



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2012121399/11, 24.05.2012**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.05.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **24.05.2012**(45) Опубликовано: **20.12.2013** Бюл. № 35(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2118788 C1, 10.09.1998. RU 2362962 C1, 27.07.2009. EP 448422 A1, 25.09.1991.**

Адрес для переписки:

**105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр.1,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, В.А.
Одинцову (СМ-4)**

(72) Автор(ы):

Одинцов Владимир Алексеевич (RU)

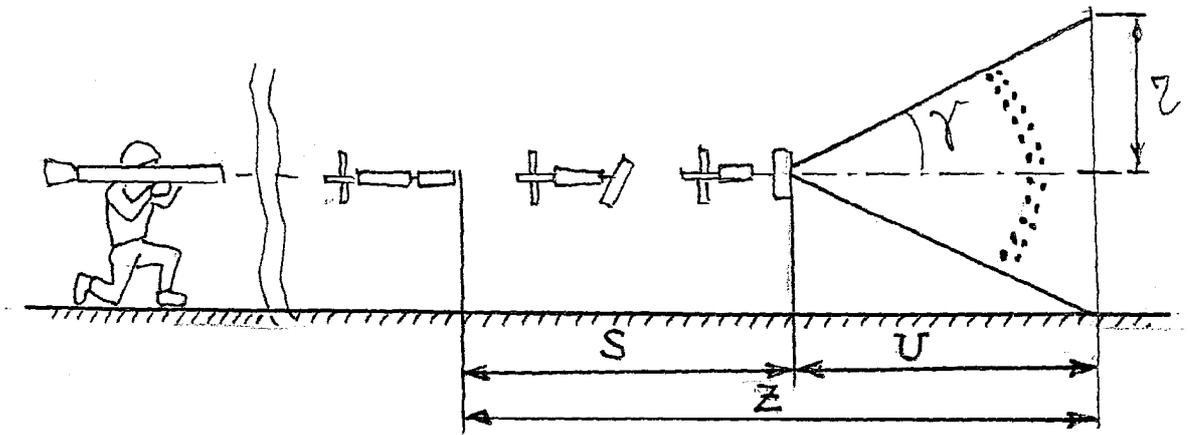
(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана" (МГТУ
им. Н.Э. Баумана) (RU)****(54) НАДКАЛИБЕРНАЯ ПУЧКОВАЯ ГРАНАТА "ДРЕЗНА" К РУЧНОМУ ГРАНАТОМЕТУ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к боеприпасам, в частности к надкалиберным пучковым гранатам к ручному гранатомету. Надкалиберная пучковая граната содержит калиберную часть с метательным зарядом и средством воспламенения, расположенную впереди нее надкалиберную пучковую боевую часть с зарядом взрывчатого вещества, осколочной пластиной и траекторным взрывателем. Боевая часть выполнена в виде

плоского тела, круглого или квадратного в плане, установленного на двух точках подвески в консольной раме, присоединенной к переднему торцу калиберной части. Точки подвески расположены на прямой, перпендикулярной оси снаряда. Боевая часть имеет возможность вращения вокруг оси, перпендикулярной оси снаряда под действием устройства поворота. Достигается повышение эффективности гранаты. 10 з.п. ф-лы, 11 ил.



Фиг. 10

RU 2502039 C1

RU 2502039 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
F42B 8/18 (2006.01)
F42B 12/32 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2012121399/11, 24.05.2012**

(24) Effective date for property rights:
24.05.2012

Priority:

(22) Date of filing: **24.05.2012**

(45) Date of publication: **20.12.2013 Bull. 35**

Mail address:

**105005, Moskva, ul. 2-ja Baumanskaja, 5, str.1,
MGTU im. N.Eh. Baumana, TsZIS, V.A.
Odintsovu (SM-4)**

(72) Inventor(s):

Odintsov Vladimir Alekseevich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovanija "Moskovskij
gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet imeni
N.Eh. Baumana" (MGТУ im. N.Eh. Baumana)
(RU)**

(54) "DREZNA" SPIGOT IN-BEAM GRENADE FOR HAND GRENADE LAUNCHER

(57) Abstract:

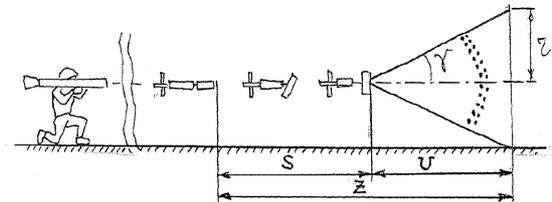
FIELD: weapons and ammunition.

SUBSTANCE: spigot clustered grenade comprises gage part with propulsor and igniter, spigot clustered fire part with explosive charge, path fuse and metallic hitting unit arranged there ahead. Hitting unit is composed of flat body, round or square in plan, secured to two points in cantilever frame secured to gage part front end. Said two points are located at straight line perpendicular to projectile axis. Hitting part can be driven about

axis perpendicular to projectile axis.

EFFECT: higher hitting efficiency.

11 cl, 11 dwg



Фиг.10

RU 2 502 039 C1

RU 2 502 039 C1

Изобретение относится к боеприпасам, а более конкретно - к надкалиберным пучковым гранатам ручных гранатометов.

Граната, предложенная в [1] (фиг.7) и принятая в качестве прототипа изобретения, содержит калиберную часть с метательным зарядом и средством воспламенения, расположенную впереди нее надкалиберную пучковую боевую часть с зарядом взрывчатого вещества, траекторным взрывателем и осколочной пластиной.

При траекторном подрыве в упрежденной точке перед целью из осколочной пластины формируется пучок поражающих элементов (ПЭ), накрывающий цель. Количество ПЭ данной массы при заданной толщине пластины возрастает пропорционально квадрату ее диаметра. Однако чрезмерное увеличение диаметра надкалиберной части приведет к возрастанию сопротивления воздуха на полете, что в свою очередь снизит дальность стрельбы. Поэтому для известных гранатометов отношение диаметра надкалиберной части к диаметру калиберной части не превышает 3.

Например, для массового отечественного гранатомета РПГ-7 диаметр калиберной части составляет 40 мм, максимальный диаметр надкалиберной части (граната ТБГ-7В) - 105 мм, отношение диаметров 2,6.

Невозможность значительного увеличения диаметра надкалиберной части является существенным недостатком прототипа. Настоящее изобретение направлено на устранение этого недостатка.

Техническое решение состоит в том, что надкалиберная часть выполняется в виде плоского тела, причем ось, проходящая через центр тела и параллельная его большим плоскостям, расположена перпендикулярно оси снаряда, а тело выполнено с возможностью поворота вокруг оси тела на угол 90° , а сама надкалиберная часть расположена впереди калиберной, причем калиберная часть содержит метательный заряд и средство воспламенения.

До выстрела и на полете плоское тело расположено таким образом, что его большие плоскости параллельны оси снаряда, а перед подрывом производится поворот тела вокруг его оси на угол 90° , в результате чего тело устанавливается большими плоскостями перпендикулярно оси снаряда.

Тело является пучковой поворотной надкалиберной боевой частью.

Передняя часть гранаты с исполнением поворотной боевой части в виде низкого цилиндра (диска) представлена на фиг.1. К калиберной части 1 гранаты прикреплена консольная рама (кронштейн) 2. Поворотная боевая часть 3 подвешена в этой раме на двух точках подвески 4. В обращенной к раме половине боевой части установлен блок 5, в котором размещены траекторный взрыватель и устройство поворота боевой части вокруг оси 6. Блок связан со стопором 7, фиксирующим боевую часть относительно рамы. По оси симметрии боевой части установлен детонатор 8, электрически или пиротехнически связанный со взрывателем.

Варианты исполнения поворотной боевой части показаны на фиг.2, 3, 4. Боевая часть, показанная на фиг.2, содержит корпус 9, выполненный из легкого сплава или композитного материала (в том числе с применением наноструктур), заряд взрывчатого вещества (ВВ) 10, детонатор 8 и осколочную пластину 11. В данном случае осколочная пластина выполнена в виде плоского набора готовых поражающих элементов (ГПЭ) (условно показаны ГПЭ сферической формы).

На фиг.3 показано исполнение боевой части с выпуклой осколочной пластиной 11 заданного дробления (в данном случае использовано внутреннее рифление пластины).

На фиг.4 показано исполнение боевой части, содержащей пластину с выдавленными

на ней менисковыми углублениями, обращенными вершинами к заряду ВВ, и генератором 12 плоской детонационной волны. Схемы плосковолновых генераторов известны. Возможные варианты исполнения освещены в [1].

5 Блок 5, совмещающий траекторный взрыватель и устройство поворота, размещен в корпусе боевой части рядом со стопором 7. Устройство поворота содержит реактивный двигатель или устройство отстрела балластного груза. При этом двигатель поворота выполнен таким образом, что его импульс приблизительно равен импульсу сопротивления воздуха на наклонную поверхность диска в процессе его поворота на угол 90° , последнее обеспечивает минимальное отклонение гранаты от расчетной траектории.

15 На фиг.5 представлено исполнение боевой части в виде квадратного в плане прямоугольника с осью подвески, параллельной стороне квадрата, с соответствующим изменением конфигурации консольной рамы 2. Для снижения сопротивления воздуха на полете боковая сторона боевой части может быть снабжена клиновидным обтекателем 13 (фиг.6). На фиг.7 представлено исполнение боевой части в такой же форме, но ось подвески параллельна диагонали квадрата. Граната этого исполнения будет обладать наименьшим сопротивлением воздуха на полете.

20 Исполнение гранаты с поворотной боевой частью вида «Диск» для штатного ручного гранатомета РПГ-7 показано на фиг.8. Граната показана в состоянии после выброса из ствола гранатомета с помощью метательного порохового заряда (14 - маршевый реактивный двигатель, 15 - сопловой блок, 16 - раскрывающийся перьевой стабилизатор). Турбинка, расположенная в штатной противотанковой кумулятивной гранате на заднем конце гранаты и обеспечивающая ее подкручивание на полете, в предлагаемой конструкции может быть исключена.

Действие гранаты

30 Граната может комплектоваться различными типами траекторных взрывателей: временными, неконтактными, командными. В первом случае ввод полезного времени производится перед выстрелом.

При хранении и переноске гранат пучковая боевая часть находится в положении, показанном на фиг.1, что обеспечивает удобство переноски (фиг.9).

35 Основные элементы траектории показаны на фиг.10. При подлете гранаты в точку А взрыватель подает команду на включение устройства поворота боевой части. При этом происходит выключение стопора 7. При повороте боевой части на угол 90° (фиг.11) происходит ее подрыв (в точке В) с формированием осевого пучка ГПЭ с углом полураствора γ . Принимая величину пролета гранаты за время поворота S, оптимальную дальность подрыва U, получим соотношение для дальности включения устройства доворота

$$Z=S+U$$

Радиус накрываемого пуском ГПЭ круга составит

$$R=Ut\gamma$$

45 Средняя плотность ГПЭ в накрываемом круге

$$P=N/\pi r^2$$

Здесь N - число ГПЭ.

Математическое ожидание числа ГПЭ, попадающих в уязвимую площадь цели $S_{ц}$

$$50 \langle n \rangle = P S_{ц}$$

Экспоненциальный закон падения скорости ГПЭ на полете

$$V=V_0 \exp[-AU]$$

A - баллистический коэффициент ГПЭ

V_0 - начальная скорость ГПЭ.

Вероятность поражения цели пучком ГПЭ

$$W_1 = 1 - \exp[-\langle n \rangle p_0].$$

5 Оптимальные пропорции поворотной боевой части при заданной массе выстрела находятся по критерию максимума вероятности поражения заданной цели. Расчеты проводились для гранат к гранатомету РПГ-7 (диаметр ствола $d_{сТВ}=40$ мм). В качестве опорной конструкции принята надкалиберная термобарическая граната ТБГ-7В [2] со следующими характеристиками:

10	диаметр надкалиберной части d	105 мм
	отношение диаметров $d/d_{сТВ}$	2,6
	лобовая площадь гранаты (мидель) S	86,5 см ²
	масса выстрела	4,5 кг
15	максимальная дальность стрельбы	550 м

Принята масса поворотной боевой части типа «диск» 3 кг, осколочная пластина выполнена в виде однослойной укладки готовых поражающих элементов (ГПЭ), материал ГПЭ - сплав на основе вольфрама (плотность $\gamma_0=16$ г/см³), взрывчатое
20 вещество с плотностью $\rho_0=17$ г/см³. Скоростью детонации 8000 м/с, угол полураствора пучка ГПЭ $\gamma=20^\circ$, цель с уязвимой площадью 0,5 м², кинетическая энергия ГПЭ при достоверном поражении 1000 Дж.

Накладывалось условие на величину отношения S_6/S (S_6 - площадь проекции боковой поверхности диска), а именно $S_6/S \leq 0,8$.

Оптимальные расчетные параметры боевой части находятся в диапазонах:
диаметр диска $d=120 \dots 160$ мм ($d/d_{сТВ}=3 \dots 4$);

отношение массы ВВ к массе осколочной пластины (коэффициент нагрузки β) $\beta=0,6 \dots 0,8$;

30 масса одного ГПЭ 1,5...2,5 г;

дальность подрыва 15...25 м.

Ниже приводится пример исполнения боевой части надкалиберной гранаты

35	диаметр боевой части типа «диск»	150 мм
	толщина диска	45 мм
	площадь проекции боковой поверхности диска	67,5 см ²
	отношение площадей S_6/S	0,78

40 (условие выполнено)

суммарная масса поворотной боевой части 3 кг

В том числе:

45	масса заряда ВВ	0,95 кг
	масса осколочной пластины (слоя ГПЭ)	1,4 кг
	масса корпуса с взрывателем	0,65 кг
	масса ГПЭ (куб 5×5×5 мм)	2 г
	баллистический коэффициент ГПЭ	0,016 1/м
50	количество ГПЭ	700
	время поворота боевой части на угол 90°	0,05 с
	средняя скорость гранаты на траектории	200 м/с
	пролет S гранаты за время доворота	10 м
	оптимальная дальность подрыва U	20 м

	радиус r накрываемого круга	7,28 м
	площадь накрываемого круга	166 м ²
	плотность ГПЭ в круге	4,2 1/м ²
5	количество ГПЭ, попадающих в уязвимую площадь цели	2,1
	коэффициент нагрузки β	0,68
	начальная скорость ГПЭ	1600 м/с
	скорость ГПЭ у цели	1160 м/с
	кинетическая энергия ГПЭ у цели	1345 Дж
	вероятность p_0	~0,99
10	вероятность W_1	0,86

Надкалиберные пучковые гранаты с поворотной боевой частью могут найти применение и в других классах оружия, в первую очередь в подствольных гранатометах. При этом снимается требование на изменение конструкции гранатомета для увеличения расстояния между осями пулевого и гранатного стволов, возникающее при использовании обычных пучковых гранат с большим диаметром надкалиберной части.

Технический результат: увеличение боевой эффективности ручных гранатометов.

Литература

1. RU №2118788.

2. Стрелковое оружие и средства ближнего боя. «Военный парад», 2005, стр.53.

Формула изобретения

1. Надкалиберная пучковая граната к ручному гранатомету, содержащая калиберную часть с метательным зарядом и средством воспламенения, расположенную впереди нее надкалиберную пучковую боевую часть с зарядом взрывчатого вещества, осколочной пластиной и траекторным взрывателем, отличающаяся тем, что боевая часть выполнена в виде плоского тела, круглого или квадратного в плане, установленного на двух точках подвески в консольной раме, присоединенной к переднему торцу калиберной части, при этом точки подвески расположены на прямой, перпендикулярной оси снаряда, а боевая часть имеет возможность вращения вокруг этой оси под действием устройства поворота.

2. Граната по п.1, отличающаяся тем, что осколочная пластина выполнена либо в виде пластины заданного дробления, либо в виде плоского набора готовых поражающих элементов, либо в виде пластины с вдавленными на ней менисковыми углублениями, обращенными вершинами к заряду взрывчатого вещества.

3. Граната по п.1, отличающаяся тем, что траекторный взрыватель может быть выполнен временного или неконтактного, или командного типа.

4. Граната по п.1, отличающаяся тем, что устройство поворота и траекторный взрыватель размещены в одном блоке, установленном в обращенной к раме половине боевой части и связанном со стопором, фиксирующим боевую часть относительно рамы.

5. Граната по п.1, отличающаяся тем, что устройство поворота содержит реактивный двигатель или устройство отстрела балластного груза, при этом двигатель поворота выполнен таким образом, что его импульс приблизительно равен импульсу сопротивления воздуха на наклонную поверхность боевой части в процессе ее поворота.

6. Граната по п.1, отличающаяся тем, что поворотная боевая часть выполнена в виде низкого цилиндра (диска), содержащего генератор плоской детонационной волны.

7. Граната по п.1, отличающаяся тем, что поворотная боевая часть выполнена в виде низкого цилиндра (диска) с осколочной пластиной, выпуклой в направлении полета снаряда.

5 8. Граната по п.1, отличающаяся тем, что поворотная боевая часть выполнена в виде квадратного в плане прямоугольника с осью подвески, параллельной стороне квадрата.

9. Граната по п.1 или 8, отличающаяся тем, что боковая сторона поворотной боевой части, обращенная после поворота в сторону полета, снабжена клиновидным
10 обтекателем.

10. Граната по п.1, отличающаяся тем, что поворотная боевая часть выполнена в виде квадратного в плане прямоугольника с осью подвески, параллельной диагонали квадрата.

11. Граната по п.1, отличающаяся тем, что при диаметре калиберной части 40 мм
15 параметры поворотной боевой части находятся в диапазонах:

диаметр диска (сторона квадрата) 120...160 мм;

отношение массы взрывчатого вещества к массе осколочной пластины
(коэффициент нагрузки) 0,6...0,8;

20 масса одного готового поражающего элемента 1,5...2,5 г.

25

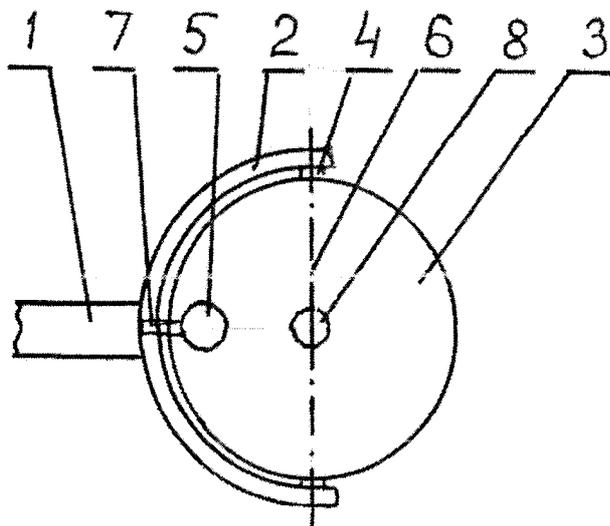
30

35

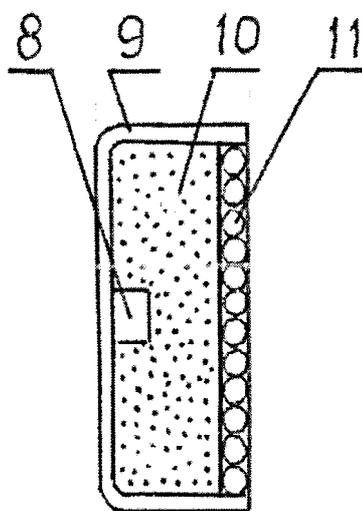
40

45

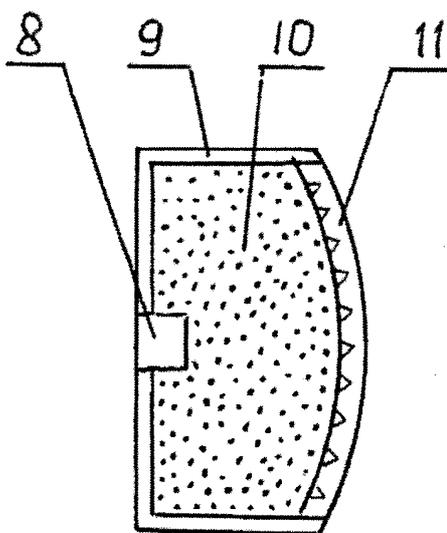
50



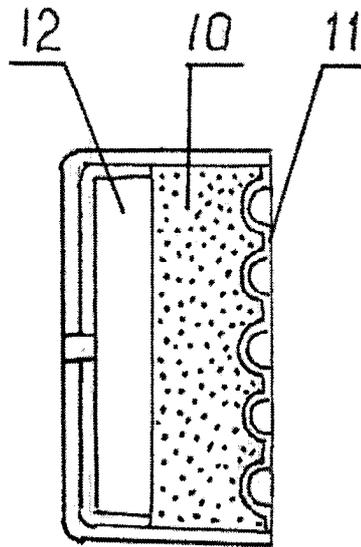
Фиг. 1



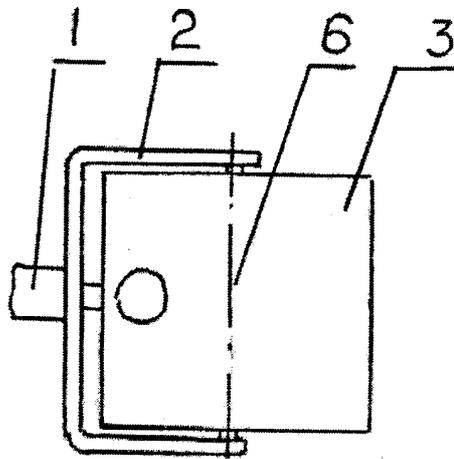
Фиг. 2



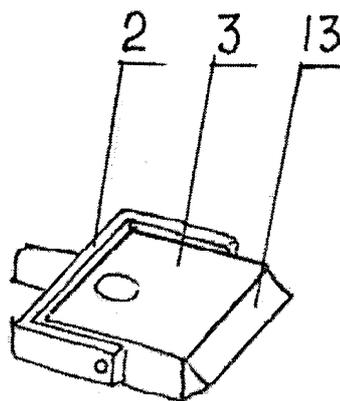
Фиг. 3



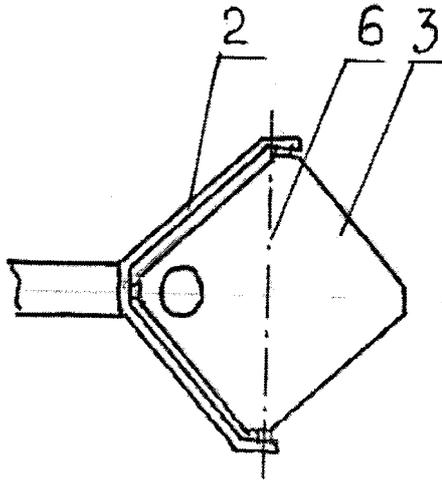
Фиг. 4



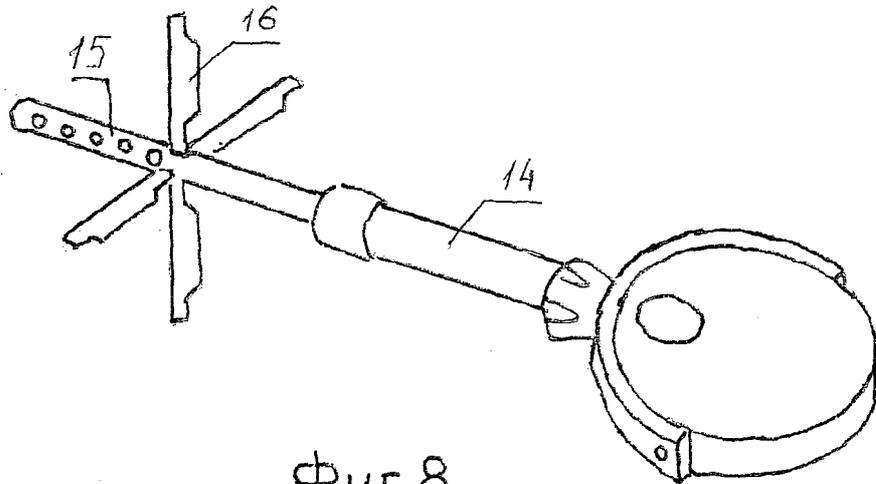
Фиг. 5



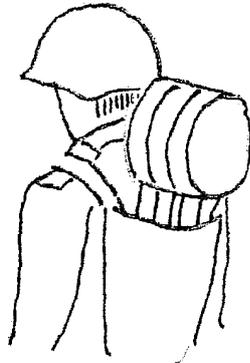
Фиг. 6



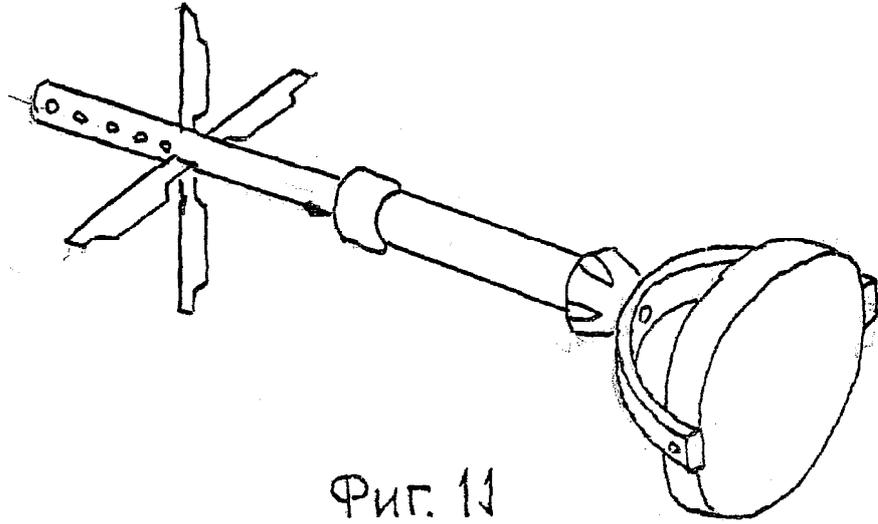
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 11